

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-217457

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

B 4 1 J 2/045  
2/055  
2/135

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 A

1 0 3 N

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-21851

(22) 出願日 平成9年(1997) 2月4日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72) 発明者 白井 隆寛

長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコ

ーエプソン株式会社内

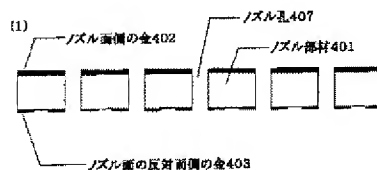
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 インクジェットヘッドとその製造方法

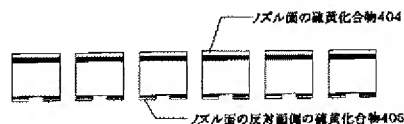
(57) 【要約】

【課題】 ノズル面を形成するノズル部材上に金を成膜すると、微量ながらノズル部材のノズル面の裏面にも金が付着する。この基板を硫黄化合物を溶解した溶液を浸すと、撥インク性を有する硫黄化合物が吸着する。したがってノズル部材のノズル面の裏面に撥インク性があると、接着材を弾き、ノズル面と他の部材が接着されない。

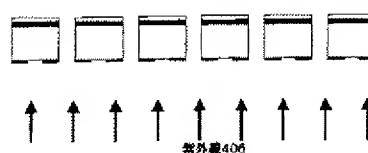
【解決手段】 (1) においてノズル部材 401 にスパッタ法によりノズル面側に金を成膜する。ノズル面側の金 402 は均一に成膜される。ノズル孔 407 かいしてノズル孔 407 の周囲にもわずかにノズル面の反対面側の金 403 が成膜される。次に (2) において硫黄化合物が金の上に吸着される。硫黄化合物はノズル面側の硫黄化合物 404 とノズル面の反対面側の金 403 の両面に形成される。次に (3) において、ノズル面の反対面側に紫外線 406 を照射する。紫外線 406 により硫黄化合物は分解除去され、消失する。



(2)



(3)



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】キャビティと、キャビティに体積変化を及ぼす加圧装置と、ノズル部材に形成されたインク滴を吐出せしめるノズルからなるインクジェットヘッドに於いて、前記ノズル部材の表面上に金と硫黄化合物から成る層を形成することを特徴とするインクジェットヘッド。

【請求項2】請求項1記載の金と硫黄化合物から成る層を以下の工程で形成することを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

(1) 請求項1記載のノズル面を形成するノズル部材上に金の膜を形成する工程。

(2) 前記の金の膜を形成したノズル部材を請求項1記載の硫黄化合物を溶解した溶液に浸漬する工程。

(3) 前期ノズル部材のノズル面との反対面に紫外線を照射する工程。

【請求項3】請求項2記載の紫外線がエキシマ紫外線であることを特徴とするインクジェットヘッドの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はインクジェットヘッドに関する。更に詳しくは、インク滴を選択的に記録媒体に付着させるインクジェットヘッドのノズル面の撥インク処理に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年インクジェットプリンタは高速印字、低騒音、高印字品位等の利点から、コンピュータ、ネットワークの発達にあわせて、急速に発展している。これに用いられるインクジェットヘッドは当然のことながら、より高性能なものが要求されている。

【0003】高印字品位を確保する上で、インクジェットヘッドのノズル面の状態が非常に重要である。すなわちノズル面にインク、紙粉等が付着すると、ノズルからインク滴を吐出する際に、インク滴がこれらに引かれて、本来の吐出方向でない方向に吐出される。甚だしくなると、インク滴が形成されないということが判明してきた。さらにこれらの除去は困難であった。

【0004】そこでノズル面に撥インク性を付与することにより、インク、紙粉等の付着を少なくでき、付着しても容易に除去できる技術が開発された。

【0005】この撥インク性を付与する技術として、ノズル面にシリコン系の化合物あるいは、フッ素系の化合物を形成する方法が提案されている。しかしながら、シリコン系の化合物による方法は、種々のインクにたいする耐性がないという課題がある。シリコン系化合物はシロキサン結合(Si-O)を基本構造としている。この結合はアルカリにより、切断されやすい。従ってアルカリ成分を含むインクに対して、耐性が乏しい。インクジェットプリンタに用いられるインクは水をベースとして、これに染料、溶剤、界面活性剤等の多くの成分を加

える。染料は酸とアルカリの塩である。塩は水中で電離して、アルカリを生ずる。代表的なアルカリにはアンモニウムイオン、ナトリウムイオン、カルシウムイオン等がある。また溶剤も紙への浸透を良くする為に、紙の繊維を溶かすような化学的な活性の高いものが用いられる。このような溶剤は当然のことながらシリコン化合物をも分解する作用がある。フッ素系の化合物はシリコン化合物よりも耐薬品性に優れるが、基板との密着力が低い。そのため、ノズル面に付着したインク、紙粉等を拭き取るプリンタの動作(以下、ワイピングと略す)により、ノズル面から容易に剥がれるという課題がある。そこで本発明者はこれらの課題を解決する方法として、金と硫黄化合物を利用する処理を提案している。これはある種の硫黄化合物はその硫黄と金とが共有結合をむすぶ性質を利用したものである。硫黄化合物とは硫黄を含む有機物の中でチオール官能基を1つ以上含む化合物又はジスルフィド化合物を総称するものである。これら硫黄化合物は溶液中又は揮発条件下、金基板表面上又は金微粒子表面に自発的に化学吸着し、2次元の結晶構造に近い単分子膜を形成する。この自発的吸着によって作られる分子膜を自己集合化膜、自己組織化膜又はセルフアセンブリ膜と呼び、現在基礎研究とともにその応用が注目されている。化学吸着する基板表面は金だけでなく銀、銅、インジウム、ガリウム-砒素などの金属表面にも同様に自己集合化分子膜を形成できる。この金属表面での硫黄原子の化学吸着の反応メカニズムは完全には判明していないが、硫黄化合物が例えば金(0)表面にてAu(1)チオラート(RS-Au+)となって吸着する機構が考えられる。金原子と硫黄原子との結合はほぼ共有結合に近く(40-45kcal/mol)、非常に安定な分子膜が形成される。そこで本発明者はフッ素等の表面エネルギーの低い物質を有する硫黄化合物を用いることにより、撥インク性能を持たすことができることを考案した。また硫黄と金の共有結合により、ノズル部材との高い密着性能を持つことができる。これらにより、高性能なインクジェットヘッドの撥インク処理として利用できる。具体的な処理方法は、スパッタ法、あるいは真空蒸着法により、ノズル面を形成するノズル部材上に金を成膜する。そして硫黄化合物を溶解した溶液にこれを浸すことによりノズル面に撥インク性を発現できる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述のスパッタ法、あるいは真空蒸着法により、ノズル面を形成するノズル部材上に金を成膜すると、微量ながらノズル部材のノズル面の裏面にも金が付着する。これはノズル部材にはノズル孔、位置決め孔等の孔が多数形成されている。金の成膜時にこれらの孔を通過した金の微粒子が基板の裏面に回りこみ、付着する。そしてこの基板を硫黄化合物を溶解した溶液を浸すと、硫黄化合物が吸着する。ノズル部材のノズル面の裏面とインクジェットへ

ッドを構成する他の部材と接合し、インクジェットヘッドを製造する。この接合には通常、接着によりおこなわれている。したがってノズル部材のノズル面の裏面に撥インク性があると、接着材を弾き、接着されない。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明のインクジェットプリンタとインクジェットヘッドとその製造方法は、かかる問題を解決するために、金と硫黄化合物から成る層を以下の工程で形成する。

【0008】(1) 請求項1記載のノズル面を形成するノズル部材上に金の膜を形成する工程。

【0009】(2) 前記の金の膜を形成したノズル部材を請求項1記載の硫黄化合物を溶解した溶液に浸漬する工程。

【0010】(3) 前期ノズル部材のノズル面との反対面に紫外線を照射する工程

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下に図を用いて発明を説明する。

【0012】まず図1に請求項6の圧電素子により動作するインクジェットヘッドの一例を示し、その構造を説明する。図1はインクジェットヘッドの斜視図で、部分断面により内部構造を示している。図1において、101はノズル部材、102はノズル、103は流路基板、104はキャビティ、105はリザーバ、106は供給口、107はキャビティ隔壁、108は振動板、109は圧電素子、110はインクタンク口を示す。インクは図示されないインクタンクからインクタンク口110を介してリザーバ105に満たされる。リザーバ105は複数のキャビティ104に供給口106を介して接続され、インクをキャビティ104に満たす。複数のキャビティ104はキャビティ隔壁107により分けられ、印字密度に対応する一定の間隔で配列される。キャビティ104は、流路基板103に刻まれた溝にノズル部材101と振動板108に挟まれた構造となる。振動板105には個々のキャビティ104に対応して圧電素子109が配接される。ノズル部材101には個々のキャビティ104に対応して、ノズル102が形成されている。

【0013】次に図2を用いて図1のインクジェットヘッドのインク滴の吐出動作を説明する。図2は図1の破線A-Bによるインクジェットヘッドのキャビティ及びリザーバ部分の断面図である。図2に於いて、201は振動板、202は圧電素子、203は変形後の圧電素子、204は変形後の振動板、205はリザーバ、206はキャビティ、207はノズル、208はインク滴、209はインクの流れを示す。インクは図示されないインクタンクより、インクの流れ209の矢印の順にリザーバ205、キャビティ206に満たされる。振動板201上に形成された圧電素子202に図示されない駆動回路から、電気信号が送られると、圧電素子202は収

縮する。これにより、振動板201は変形後の振動板204の形状に変形する、また圧電素子202も変形後の圧電素子203の形状に変形する。この作用により、キャビティ206の体積が減少し、キャビティ206に満たされたインクは圧力を受け、ノズル207に押し出され、インク滴208となって吐出される。

【0014】次に図3を用いて請求項1の発明を説明する。図3は図2のノズル近傍の拡大の断面図である。図3に於いて、301はノズル、302はノズル部材、303はキャビティ、304は金層、305はチオール化合物層、306はインクのメニスカスを示す。ノズル部材302のキャビティ303の反対面に金層304、チオール化合物層305が形成される。キャビティ303に満たされたインクはチオール化合物層305の撥インク性能により、ノズル部材302の表面に広がらず、ノズル301にインクのメニスカス306を形成する。ノズル部材302上の金層304の形成はスパッタ法、蒸着法、メッキ法等の公知の技術が使用でき、特に限定されるものではない。チオール化合物層305の形成方法はチオール化合物を溶解する溶液に溶解し、この中に金層304を形成したノズル部材302を浸せきすることにより形成できる。チオール化合物とは硫黄を含む有機物を総称するものである。ある種のチオール化合物はその硫黄と金とが共有結合をむすぶ。フッ素等の表面エネルギーの低い物質を有するチオール化合物により、撥インク性能を持たすことができる。また硫黄と金の共有結合により、ノズル部材との高い密着性能を持つことができる。これらにより、高性能なインクジェットヘッドの撥インク処理として利用できることを、発明者は考案した。

【0015】次に図4を用いて請求項2及び3の発明を説明する。図4は(1)から(3)の一連の工程の模式図である。図4に於いて401はノズル部材、402はノズル面側の金、403はノズル面の反対面側の金、404はノズル面側の硫黄化合物、405はノズル面の反対面側の硫黄化合物、406は紫外線、407はノズル孔を示す。(1)においてノズル部材401にスパッタ法によりノズル面側に金を成膜する。ノズル面側の金402は均一に成膜される。ノズル孔407かいしてノズル孔407の周囲にもわずかにノズル面の反対面側の金403が成膜される。次に(2)において硫黄化合物が金の上に吸着される。硫黄化合物はノズル面側の硫黄化合物404とノズル面の反対面側の金403の両面に形成される。次に(3)において、ノズル面の反対面側に紫外線406を照射する。紫外線406により硫黄化合物は分解除去され、消失する。

【0016】紫外線は一般的には低圧水銀灯が用いられるが、本発明者はエキシマ紫外線を使用するとよりいっそうの効果を出すことができることを発見した。エキシマ紫外線は単一波長の光を選択的に発生できるため、硫

黄化合物を直接分解し、ノズル面側の硫黄化合物404になんら影響しない。これにたいして低圧水銀灯の紫外線は波長分布が有り、オゾンが発生し、オゾンにより硫黄化合物を分解する。そのため、紫外線を照射しないノズル面側の硫黄化合物404を分解する場合がある。

#### 【0017】

【実施例】次に具体的な実施例と比較例を挙げ、発明を詳細に説明する。

#### 【0018】実施例

(1) ノズルを形成されたSUSからなるノズル部材にスパッタ法により0.5ミクロン厚の金膜を形成する。

【0019】(2) ノズル部材の表面の濡れ性として、水との接触角を測定する。ノズル面側は70°、裏面は30°であった。

【0020】(3) 硫黄化合物(C10F21C11H22S H)をエチルアルコール溶解し、1mM溶液を作成する。

【0021】(4) 金膜を形成したノズル部材を、硫黄化合物の1mMエチルアルコール溶液に25℃で10分間浸せきする。

【0022】(5) ノズル部材を取り出し、エチルアルコールでリンスする。

【0023】(6) ノズル部材の表面の濡れ性として、水との接触角を測定する。ノズル面側は110°、裏面は90°であった。

【0024】(7) 波長172nmのウシオ電機製のUER200-172エキシマ紫外線照射装置によりノズル部材の反対面に紫外線を1分間照射した。

【0025】(8) ノズル部材の表面の濡れ性として、水との接触角を測定する。ノズル面側は110°、裏面は30°であった。この結果からみると紫外線はノズル面の硫黄化合物には何ら影響を与えていない。裏面の硫黄化合物を除去している。

【0026】(9) このノズル部材をもちいて図1に示すインクジェットヘッドを製作した。このインクジェットヘッドを応答周波数10KHzで連続10万回駆動した。インク滴は正規の方向に吐出し、吐出方向の曲がり等の異常は無かった。

#### 【0027】比較例

(1) ノズルを形成されたSUSからなるノズル部材にスパッタ法により0.5ミクロン厚の金膜を形成する。

【0028】(2) ノズル部材の表面の濡れ性として、水との接触角を測定する。ノズル面側は70°、裏面は30°であった。

【0029】(3) 硫黄化合物(C10F21C11H22S H)をエチルアルコール溶解し、1mM溶液を作成する。

【0030】(4) 金膜を形成したノズル部材を、硫黄化合物の1mMエチルアルコール溶液に25℃で10分間浸せきする。

【0031】(5) ノズル部材を取り出し、エチルアルコールでリンスする。

【0032】(6) ノズル部材の表面の濡れ性として、水との接触角を測定する。ノズル面側は110°、裏面は90°であった。

【0033】(7) このノズル部材をもちいて図1に示すインクジェットヘッドを製作したところ。ノズル部材が容易にインクジェットヘッドから剥離し、動作しなかった。以上の実施例と比較例により、高性能な撥インク処理を施したノズル部材を高い密着力でインクジェットヘッドの部材と接着でき、インクジェットヘッドを製造できる。

#### 【0034】

【発明の効果】以上の述べてきたように本発明によれば、インクジェットヘッドのノズル部材のノズル面に高い撥インク性能を容易な処理で発現でき、かつノズル部材のノズル面の裏面とインクジェットヘッドを構成する他の部材との接着を容易にならしめるという優れた効果がある。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図1】圧電素子により動作するインクジェットヘッドの斜視図。

【図2】インク滴の吐出動作を説明するインクジェットヘッドの断面図。

【図3】インクジェットヘッドのノズル近傍の断面図。

【図4】インクジェットヘッドの製造の工程の模式図。

#### 【符号の説明】

101・・・ノズル部材  
102・・・ノズル  
103・・・流路基板  
104・・・キャビティ  
105・・・リザーバ  
106・・・供給口  
107・・・キャビティ隔壁  
108・・・振動板  
109・・・圧電素子  
110・・・インクタンク口  
201・・・振動板  
202・・・圧電素子  
203・・・変形後の圧電素子  
204・・・変形後の振動板  
205・・・リザーバ  
206・・・キャビティ  
207・・・ノズル  
208・・・インク滴  
209・・・インクの流れ  
301・・・ノズル  
302・・・ノズル部材  
303・・・キャビティ  
304・・・金層

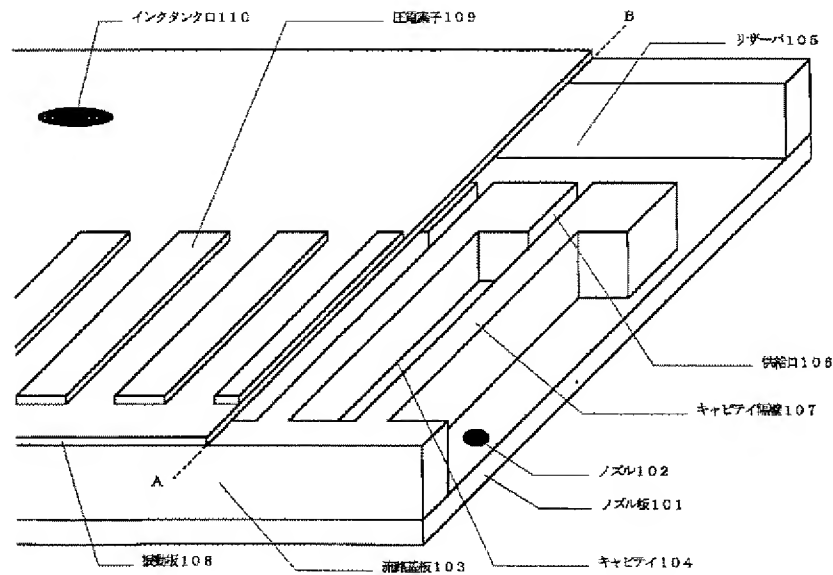
7

305・・・硫黄化合物層  
 306・・・インクのメニスカス  
 401・・・ノズル部材  
 402・・・ノズル面側の金  
 403・・・ノズル面の反対面側の金

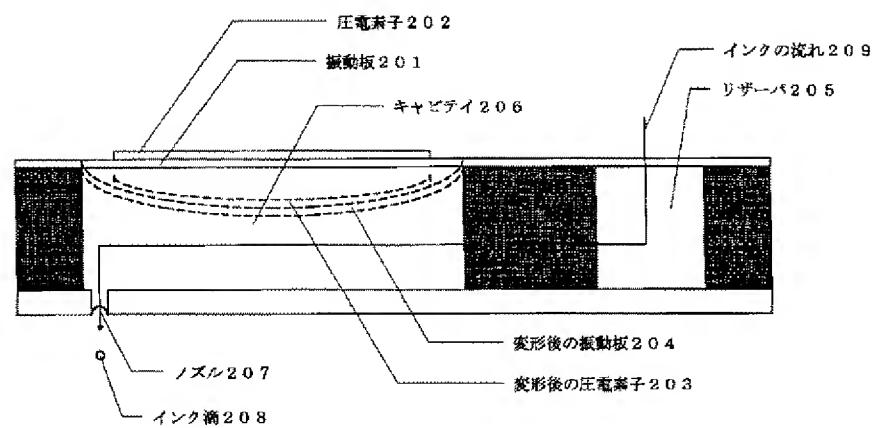
8

404・・・ノズル面側の硫黄化合物  
 405・・・ノズル面の反対面側の硫黄化合物  
 406・・・紫外線  
 407・・・ノズル孔

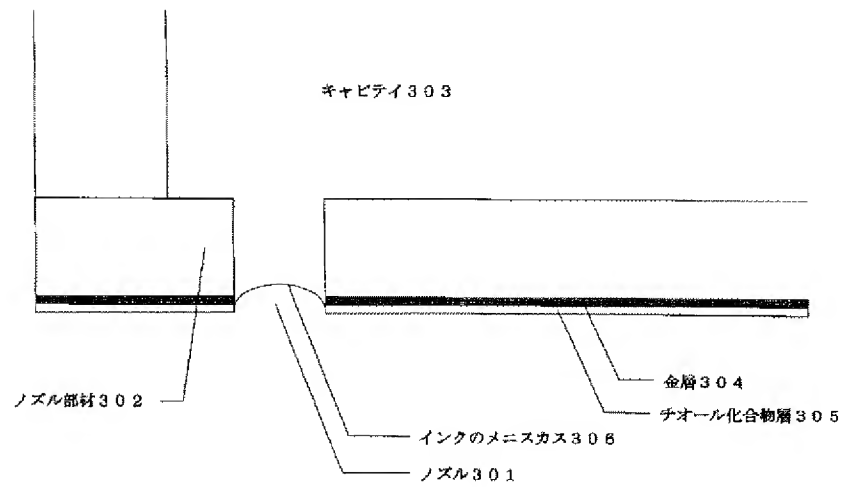
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

